

## تاثیر میزان پسماند جمع آوری نشده شهر اردبیل بر سرانه تولید آن

عزیزه عالی پناه<sup>۱</sup>، مرتضی عالیقدری<sup>۲</sup>، عادل قاسم پور نیاری<sup>۳</sup> و سعید فتاحی<sup>۴</sup>

### چکیده

از اصول اولیه و بنیادی در مدیریت جامع پسماند، دانستن کمیت پسماند تولیدی و جمع آوری شده است. این مطالعه با هدف تعیین تاثیر میزان پسماند جمع آوری نشده شهر اردبیل بر سرانه تولید آن در سال ۱۳۹۳ انجام گرفت. در این مطالعه توصیفی مقطعی، پسماند تولیدی ۸۰ خانوار ساکن شهر اردبیل به مدت ۷ روز متوالی در طی ۴ فصل توزین و تعیین سرانه گردید. آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد. تجزیه و تحلیل داده ها از طریق مقایسه اطلاعات به دست آمده از این پژوهش با نتایج حاصل از آمار پسماند جمع آوری شده توسط شهرداری اردبیل و سایر اطلاعات کتابخانه ای صورت گرفت. میانگین سرانه تولید پسماند در بخش مسکونی مناطق ۴ گانه شهرداری اردبیل در طول یک سال، ۰/۶۳ کیلوگرم به ازای هرنفرد روز تعیین گردید. میانگین سرانه تعیین شده در این مطالعه برای بخش مسکونی (۰/۶۳ کیلوگرم به ازای هرنفرد روز) بیش از میانگین سرانه پسماند جمع آوری شده توسط شهرداری اردبیل (۰/۶ کیلوگرم به ازای هرنفرد روز) بود.

کلمات کلیدی: پسماند مسکونی، سرانه تولید، اردبیل

### ۱- مقدمه

گسترش شهرنشینی و افزایش سطح زندگی، باعث افزایش تولید پسماند در کشورهای در حال توسعه شده و مدیریت مواد زاید جامد شهری رابه یک چالش بزرگ تبدیل کرده است. مسئولان شهری و شهرداری ها علی رغم صرف هزینه های زیاد، به دلایل مختلف (محدودیت منابع مالی، پیچیدگی موضوع، مسایل فرهنگی و...) با مشکلات اساسی زیست محیطی، اقتصادی و... در زمینه مدیریت پسماند شهری مواجه هستند [۲ و ۱]. پسماند شهری از منابع مختلف تولید می گردد. در حالت جامع، منابع تولید پسماند به کاربری زمین و منطقه بندی بستگی دارد [3].

تعیین کمیت واقعی پسماند تولیدی در یک جامعه، به دلیل متفاوت بودن نوع و منشأ تولید پسماند مشکل می باشد. آگاهی از میزان دقیق پسماند تولیدی، در راستای برنامه های مدیریتی پسماند (تعیین درصد بازیافت، انتخاب تجهیزات، طراحی مسیرهای جمع آوری پسماند، تجهیزات بازیابی مواد، و تجهیزات دفع) اهمیت دارد [3].

- 
- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد محیط زیست دانشگاه آزاد اردبیل و دبیر آموزش و پرورش شهرستان سرعین  
m.alighadri@arums.ac.ir
- ۲- عضو هیات علمی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی اردبیل
- ۳- کارشناس ارشد محیط زیست دانشگاه آزاد اردبیل و کارشناس محیط زیست اداره کل حفاظت محیط زیست استان اردبیل  
adel\_ghasempour20@yahoo.com
- ۴- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی برق دانشگاه آزاد اردبیل

- ۱- عضوهای علمی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی اردبیل
- ۳- کارشناس ارشد محیط زیست دانشگاه آزاد اردبیل و کارشناس محیط زیست اداره کل حفاظت محیط زیست استان اردبیل
- ۴- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی برق دانشگاه آزاد اردبیل

از طرفی روش جمع آوری پسماند، جداسازی و استفاده مجدد، تفکیک از مبداهت بازیافت، بازیابی و عدم جمع آوری همه پسماندها، در تعیین کمیت پسماند تولیدی مهم می باشد. همچنین تشخیص میزان پسماند تولیدی یا جمع آوری شده بر حسب بخش های مختلف (مخصوصاً بخش های مسکونی، تجاری، سازمانی) به دلیل بافت شهری و شهرسازی مشکل می باشد [4].

نرخ پسماندهای تولیدی و جمع آوری شده، به طور روزانه، هفتگی، ماهیانه و فصلی تغییر می کند. نرخ تولید پسماندهای مسکونی معمولاً در مناسبت های خاص، در ایام روزهای نظافت آخر سال حداکثر می باشد. برنامه های کاهش از مبداهت بازیافت، وجود قوانین و طرز نگرش مردم، موقعیت جغرافیایی و عوامل فیزیکی (فصل، شرایط آب و هوایی، تناوب جمع آوری پسماند، ویژگی های منطقه ارایه خدمات و درآمد مردم) از مهم ترین پارامترهای تاثیر گذار بر نرخ تولید پسماند می باشد [4].

نتایج مطالعات نشان می دهد که سرانه پسماند تولیدی در شهرهای مختلف دنیا، به دلیل متفاوت بودن نوع و منشآت تولید، روش جمع آوری، جداسازی و استفاده مجدد، تفکیک از مبداهت بازیافت، بازیابی و عدم جمع آوری همه پسماند، وجود قوانین و طرز نگرش مردم، موقعیت جغرافیایی، فصل، شرایط آب و هوایی، تناوب جمع آوری پسماند، ویژگی های منطقه ارایه خدمات و درآمد مردم، متغیر (۲/۱۳ kg/p.d - ۰/۲۵) می باشد [۱۵، ۶، ۷].

مطالعات انجام شده در دنیا نشان می دهد که همه پسماندهای تولیدی، جمع آوری نمی گردد. از طرفی، سرانه تولید عنوان شده برای پسماند، بر مبنای پسماند جمع آوری شده توسط شهرداری هاست. نتایج مطالعات حاکی از آن است که ۸۵-۹۶ درصد پسماند تولیدی جمع آوری می گردند [3]. در شهر اردبیل با جمعیتی در حدود ۵۰۰۰۰ نفر در سال ۱۳۹۳، روزانه ۲۸۳-۳۱۷ تن پسماند توسط شهرداری جمع آوری می گردد [8]. از آنجایی که همه پسماندهای تولیدی شهرداری اردبیل جمع آوری نمی گردد، لذا این مطالعه با هدف تعیین تاثیر میزان پسماند جمع آوری نشده شهرداری اردبیل بر سرانه تولید آن در سال ۱۳۹۳ انجام گرفت.

## ۲- روش کار

در این مطالعه توصیفی مقطعی، جامعه آماری خانوارهای ساکن در مناطق ۴ گانه شهرداری اردبیل بود. تعیین سرانه بر پایه پسماند جمع آوری شده با استفاده از اطلاعات موجود (جمعیت، میزان پسماند جمع آوری شده) [8]، انجام شد. همچنین سرانه بر پایه پسماند تولیدی با آمار جمعیت [8]، و با استفاده از روش محاسباتی [3] تعیین گردید. از آنجایی که بخش مسکونی و تجاری، عمده ترین بخش (بیش از ۷۰٪)، تولید پسماند شهری را تشکیل می دهد [3]، لذا برای تکمیل اطلاعات مربوط به سرانه تولید، در طول یک سال میزان پسماند تولیدی ۸۰ خانوار ساکن در مناطق ۴ گانه شهرداری اردبیل از طریق توزین به دست آمد و با روش محاسبه ای ذکر شده مقایسه گردید.

جهت انتخاب نمونه، با آموزش شهروندانی که حاضری همکاری در توزین پسماند تولیدی در بخش مسکونی بودند چک لیستی تهیه و ۲۰ خانوار از هر منطقه شهرداری اردبیل (جمعاً ۸۰ خانوار) انتخاب شد تا عملیات توزین پسماند تولیدی را به مدت ۷ روز متوالی در طی ۴ فصل انجام دهند. آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد. تجزیه و تحلیل داده ها از طریق مقایسه اطلاعات کسب شده از این پژوهش با نتایج به دست آمده از آمار پسماند جمع آوری شده توسط شهرداری اردبیل و سایر اطلاعات کتابخانه ای انجام گرفت.

## ۳- یافته ها

در جدول شماره ۱ میزان پسماند جمع آوری شده و محاسبه سرانه در سال ۱۳۹۳ نشان داده شده است. جدول شماره ۲ سرانه تولید پسماند بخش مسکونی شهرداری اردبیل در سال ۱۳۹۳ را نشان می دهد. همچنین در جدول شماره ۳ تخمین میزان پسماند تولیدی و محاسبه سرانه در سال ۱۳۹۳ ارائه شده است.

جدول ۱. میزان پسماند جمع آوری شده و محاسبه سرانه تولید پسماند شهری اردبیل در سال ۱۳۹۳

| سال  | جمعیت      | وزن پسماند جمع آوری شده (کیلوگرم در روز) |         | سرانه تولید (kg/cap.d) |         |
|------|------------|--|---------|------------------------|---------|
|      |            | محدوده                                   | میانگین | محدوده                 | میانگین |
| ۱۳۹۳ | ۵۰۶۰۵<br>۶ | ۲۸۳۹۱۸-۳۱۷۴۱۵                            | ۳۰۴۲۵۶  | ۰/۵۶-۰/۶۳              | ۰/۶     |

جدول ۲. تعیین سرانه تولید پسماند بخش مسکونی شهرداری اردبیل در سال ۱۳۹۳

| سال  | منطقه ۱ (kg/cap.d) | منطقه ۲ (kg/cap.d) | منطقه ۳ (kg/cap.d) | منطقه ۴ (kg/cap.d) | میانگین مناطق (kg/cap.d) |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|
| ۱۳۹۳ | ۰/۴-۰/۷            | ۰/۴-۰/۹            | ۰/۳۵-۱/۲           | ۰/۳۵-۰/۷           | ۰/۶۳                     |

جدول ۳. تخمین میزان پسماند تولیدی و محاسبه سرانه تولید پسماند شهری اردبیل در سال ۱۳۹۳

| سال  | جمعیت      | تخمین وزن پسماند تولیدی (کیلوگرم در روز)* |         | سرانه تولید (kg/cap.d) |         |
|------|------------|---|---------|------------------------|---------|
|      |            | محدوده                                    | میانگین | محدوده                 | میانگین |
| ۱۳۹۳ | ۵۰۶۰۵<br>۶ | ۳۱۲۳۰۹/۸-۳۴۹۱۵۶/۵                         | ۳۳۴۶۸۲  | ۰/۶۲-۰/۶۹              | ۰/۶۶    |

\* ۱۰٪ پسماند تولیدی جمع آوری نمی گردد.

#### ۴- بحث و نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین سرانه تولید پسماند شهری اردبیل برپایه میزان پسماند جمع آوری شده، ۰/۶ کیلوگرم به ازای هرنفرد در روز بود که با مطالعات انجام شده در شهرهای ایران مطابقت داشت [۹، ۱۰، ۱۱]. این سرانه برای شهرهای مختلف دنیا بسته به شرایط آن کشور و شهر از ۰/۲۵ تا ۲/۱۳ کیلوگرم به ازای هرنفرد در روز متغیر گزارش شده است [۱، ۵، ۶، ۷].

نتایج توزین پسماند بخش مسکونی (۸۰ خانوار) در این مطالعه (حدود ۷۰-۵۰ درصد پسماند شهری را بخش مسکونی و تجاری تشکیل می دهد) [۳]، نشان داد که میانگین سرانه تولید پسماند این بخش، ۰/۶۳ kg/cap.d بود. با وجود اینکه بخش مسکونی فقط تولید کننده پسماند شهری نیست، اما میانگین سرانه تعیین شده در این مطالعه برای بخش مسکونی بیش از میانگین سرانه تعیین شده برای کل بخش های تولید کننده پسماند شهری اردبیل (۰/۶ kg/cap.d) بود. علت این موضوع به عدم جمع آوری همه پسماند تولیدی، جداسازی، بازیابی و بازیافت پسماند قبل از رسیدن به ایستگاه انتقال، عدم تفکیک بخش مسکونی از تجاری به علت بافت شهری و... می باشد. در این مطالعه، سرانه تولید پسماند شهری ۰/۶۶ kg/cap.d برآورد گردید (بافرض اینکه ۹۶-۸۵ درصد پسماند تولیدی جمع آوری می گردد) و این سرانه نزدیک به سرانه تولید برپایه جمع آوری بود و با نتایج مطالعات انجام شده در شهرهای ایران مطابقت داشت [۹، ۱۰، ۱۱].



## مراجع

- [1] Guerrero L.A, Maas G, Hogland W. Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Journal of Waste Management*, 33 (2013), pp. 220 –232.
- [2] Minghua Z, Xiumin F, Rovetta A, Qichang H, Vicentini F, Bingkai L, Giusti A, Yi L. Municipal solid waste management in Pudong New Area, China. . *Journal of Waste Management*, 29 (2009), pp.1227 –1233.
- [3] Tchobanoglous G, Theisen H, Vigil S.A. Integrated solid waste management: engineering principles and management issues. McGraw-Hill, 1993.
- [4] Worrell W, Vesilind A. Solid Waste Engineering, Second Edition. Cengage Learning. 2011.
- [5] United States Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Solid Waste. Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: 2011 Facts and Figures. 2013.
- [6] Khongnakorn W, Sakulrat J. Solid Waste Characterization and Management Practices in Thakham Municipality, Thailand. The 6<sup>th</sup> PSU-UNS International Conference on Engineering and Technology, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, May 15-17, 2013.
- [7] Alamgir M, Ahsan A. Municipal Solid Waste and Recovery Potential: Bangladesh Perspective. *Iran. J. Environ. Sci. Eng.* 2007, Vol. 4, No. 2, pp. 76-67.

۸- استانداری اردبیل، دفتراطلاعات و آمار. ۱۳۹۳. URL: <http://amar.ostan-ar.ir/>.

۹- انجمن بهداشت محیط ایران. ۱۳۹۰. خلاصه مقالات کنفرانس ملی بهداشت محیط

URL:<http://www.iaeh.ir/congress.ssu.ax.ir/congress/index.php/NCEH>.

URL: [http://www.civilica.com/EnPaper--NCWM06\\_161.html](http://www.civilica.com/EnPaper--NCWM06_161.html).

۱۰-کنگره ملی مدیریت پسماند. ۱۳۹۱

۱۱-کنگره ملی بازیافت پسماندآلی درکشاورزی. ۱۳۹۰.

URL: [http://www.civilica.com/EnPaper--NCRORRA04\\_031.html](http://www.civilica.com/EnPaper--NCRORRA04_031.html).